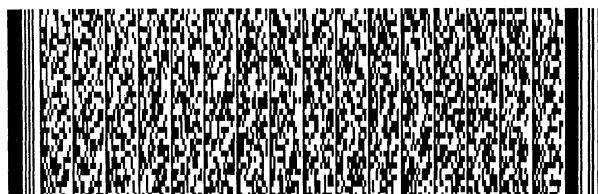


申請日期: 97-10-28	IPC分類
申請案號: 091124907	F02N11/00

(以上各欄由本局填註)	發明專利說明書	575718
-------------	----------------	--------

一、 發明名稱	中 文	內燃機驅動用無刷旋轉電機之起動方法
	英 文	Method of Starting an Electric Brushless Rotating Machine for Driving an Internal Combustion Engine
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	1. 稻川 敏規 2. 飯嶋良洋 3. 中村 滿
	姓 名 (英文)	1. Toshinori INAGAWA 2. Yoshihiro IIJIMA 3. Mitsuru NAKAMURA
	國 籍 (中英文)	1. 日本 JP 2. 日本 JP 3. 日本 JP
	住居所 (中 文)	1. 日本國埼玉縣和光市中央1-4-1 2. 日本國埼玉縣和光市中央1-4-1 3. 日本國埼玉縣和光市中央1-4-1
	住居所 (英 文)	1. 2. 3.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 本田技研工業股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Honda Giken Kogyo Kabushiki Kaisha
	國 籍 (中英文)	1. 日本 JP
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 日本國東京都港區南青山2-1-1 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 吉野 浩行
	代表人 (英文)	1. Hiroyuki Yoshino



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)		
發明專利說明書		
一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中 文)	4. 脇谷 勉
	姓 名 (英 文)	4. Tsutomu WAKITANI
	國 籍 (中 英 文)	4. 日 本 JP
	住居所 (中 文)	4. 日本國埼玉縣和光市中央1-4-1
	住居所 (英 文)	4.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	
	名稱或 姓 名 (英 文)	
	國 籍 (中 英 文)	
	住居所 (營 業 所) (中 文)	
	住居所 (營 業 所) (英 文)	
	代 表 人 (中 文)	
	代 表 人 (英 文)	
		

一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
日本 JP	2001/12/11	2001-377151	有
日本 JP	2001/12/11	2001-377152	有

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

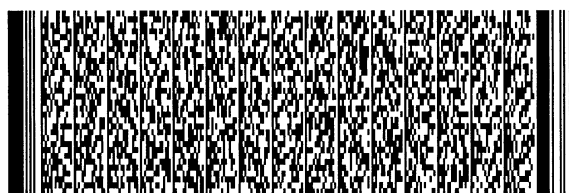
本發明係關於無刷旋轉電機之起動方法，特別是關於，很適合於在起動時令其產生很大轉矩之無刷旋轉電機之起動方法。

【先前技術】

屬於旋轉電機之無刷馬達，係每當轉子轉動電氣角度 120° 時，依序切換對三相定子繞組之通電，使轉子旋轉。傳統之無刷電機，一般都是具備有用以檢出轉子之轉動位置之位置檢測元件。近年來，為了回應對無刷電機之小型化之需求，已有建議不使用位置檢測元件之無刷電機。

例如，日本特公平5-24760號公報所記載之無刷馬達，因為有鑑於通電是在三相定子繞組中之依序相異之兩相間進行，而檢出未通電之相感應出之電壓，依據此檢出之電壓算出轉子之位置。此無刷馬達，因為無法獲得用以算出起動時之轉子位置時當作基準之感應電壓，因此先進行令馬達稍為轉動之強行轉移電流。所謂強行轉移電流是指，不論轉子之位置如何，對定子之各相之任意相間，例如對U相與V相間通電（以下，稱作「單相通電」）。而依據這時之感應電壓檢出轉子之位置，然後，以此檢出位置作為基準移行到平常之通電。

馬達以未通電之自然狀態停下時之轉子與定子之相對位置關係，是由磁鐵之吸力及斥力之關係規定。例如，有三相固定繞組之外轉子型之無刷馬達停止時，轉子與定子之相對位置有第13圖所示之6種形態，亦即有停止位



五、發明說明 (2)

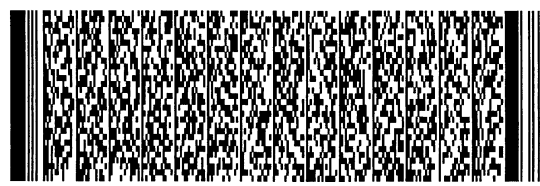
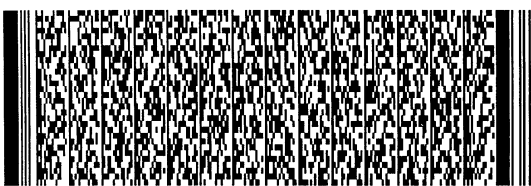
置 $p1 \sim p6$ 。再者，第13圖是表示上述馬達以自然狀態停止時之轉子與定子之相對位置關係，同時表示無刷馬達之主要部分之架構。

在第13圖，轉子之轉動方向是以圖中反時針方向之轉動作為正轉 R_s 。順時針方向作為反轉 R_r 。無刷馬達之內周側配置定子100，外周側配置轉子200。定子100有U、V、W相之磁極300。磁極300繞有繞組。轉子200在圓周方向交互配設有具有N極及S極極性之永久磁鐵 $m1$ 、 $m2$ 、 $m3$ 、...

茲依照附圖說明，不從此等停止位置 $p1 \sim p6$ 做初期激磁，而從U相強行轉移電流至W相時之轉子之動作如下。再者，從U相至W相通電時，U相之極性成為N極，W相成為S極。

在停止位置 $p1$ ，磁鐵 $m2$ 之S極被U相之N極吸引，磁鐵 $m2$ 之S極受到W相之S極排斥，轉子200以最大之轉矩向正轉方向 R_s 轉動。在停止位置 $p2$ ，磁鐵 $m2$ 之S極被U相之N極吸引，磁鐵 $m3$ 之N極受到排斥，轉子200以最大之轉矩向正轉方向 R_s 轉動。在停止位置 $p3$ ，U相之N極及磁鐵 $m2$ 之S極間之吸引力，與W相之S極及磁鐵 $m1$ 之N極間之吸引力相互平衡，因此不會發生對轉子200之轉動力。

在停止位置 $p4$ ，磁鐵 $m2$ 之N極被W相之S極吸引，同時，磁鐵 $m1$ 之S極被排斥，轉子200向反轉方向 R_r 轉動。同樣，在停止位置 $p5$ ，磁鐵 $m3$ 之S極被U相之N極吸引，同時，磁鐵 $m2$ 之N極受到排斥，轉子200向反轉方向 R_r 轉動。在停止位置 $p6$ ，U相之N極及磁鐵 $m2$ 之N極間之互斥力



五、發明說明 (3)

，與W相之S極及磁鐵m1之S極間之互斥力成平衡，因此不會發生對轉子200之轉動力。

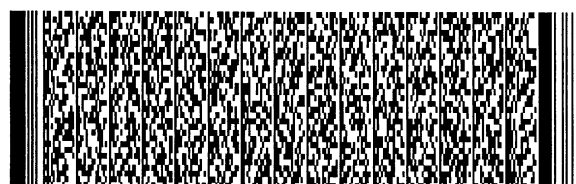
如此，在停止位置p3、p6不會發生起動轉矩，縱使發生也是很小的，因此有時無法起動無刷馬達。特別是，連接在無刷馬達之負荷很大，被要求有大起動轉矩時容易發生問題。例如，內燃機(引擎)起動用之馬達，因引擎之磨擦大，雖然使用高能力之馬達，仍會常發生無法獲得充分之起動轉矩之情事。同時，在停止位置p4、p5時轉子會反轉，因此無法獲得檢出轉子位置所需要之感應電壓，無法移行到平常之通電。如此，從馬達成自然停止之狀態進行強行轉移電流時，能夠使馬達正轉只有6次中之2次，亦即，其機率只有 $1/3$ 。

【發明之內容】

本發明之目的在提供，不使用轉子位置之檢測元件時，仍能獲得很大之起動轉矩之無刷旋轉電機之起動方法。同時，其他目的是在提供，能夠簡單且圓滑地從強行轉移電流切換至平常運轉之無刷旋轉電機之起動方法。

而其他目的是在提供，強行轉移電流時，藉由繼續供應上限電流，能夠因應超越轉矩之無刷旋轉電機之起動方法。

本發明係具有連結在內燃機之輸出軸之磁鐵轉子，及以電氣角度 120° 之相位差配置之第1、第2、第3之定子繞組，依據上述轉子之旋轉位置檢出信號，依序向上述各定



五、發明說明 (4)

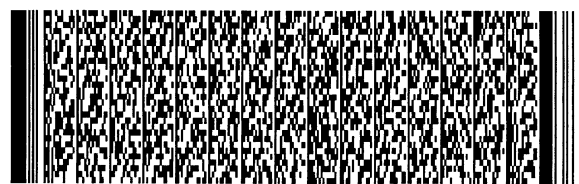
子繞組通電，進行強行轉移電流之無刷旋轉電機之起動方法，起動時，僅向上述第1、第2、第3相之定子繞組之任意兩繞組間通電，作為初期激磁，以固定上述磁鐵轉子旋轉之位置，接著，慢慢增加通電量，同時依序向上述各相之繞組間強行通電，作為強行轉移電流，強行使上述磁鐵轉子轉動，在上述強制通電時，以未通電之繞組感應之電壓信號形成旋轉位置檢出信號，依據該形成之旋轉位置檢出信號進行平常通電，驅動上述磁鐵轉子，以驅動上述內燃機之輸出軸，同時從該旋轉位置檢出信號檢出上述內燃機之旋轉次數或轉數，而在到達規定旋轉次數或轉數時，停止通電，這一點是其第1特徵。

依據此特徵時，不配設位置檢側元件時，仍能起動具有很大大起動轉矩之內燃機。因此，能夠很容易將無刷旋轉電機兼用作無刷起動馬達。

同時，本發明是依據，從該旋轉位置檢出信號算出之旋轉次數或轉數到達規定值，而判斷從上述強行轉移電流移行至平常通電之定時，這一點是其第2特徵。

依據此特徵時，內燃機之旋轉次數或轉數到達規定值時，亦即，轉移電流動作與旋轉之關係以某種程度穩定下來後，自動切換至平常運轉，因此，可以簡單且圓滑進行切換。

同時，本發明之上述初期激磁結束後之通電，是在配設有用以將通電電流限制在規定值之限制器之狀態下，慢慢增加PWM之能率(duty)，這一點是其第3特徵。



五、發明說明 (5)

依據此特徵時，可以確保起動轉數之圓滑上昇，同時將通電用驅動器之容量抑制成較小。

同時，本發明是在監視通電電流不超過規定值之狀態下，以慢慢增加通電量之方式通電，以達成初期激磁，當通電電流值到達預先設定之監視值時，在該監視值附近繼續通電。這一點是其第4特徵。

依據此特徵時，在強行轉移電流時，可以繼續供應上限電流，因此可以提供能夠獲得很大起動轉矩之無刷旋轉電機之起動方法。又，因此在需要起動內燃機之超越轉矩時，提供該超越轉矩，不必配設位置檢側元件，仍能起動具有很大大起動轉矩之內燃機。

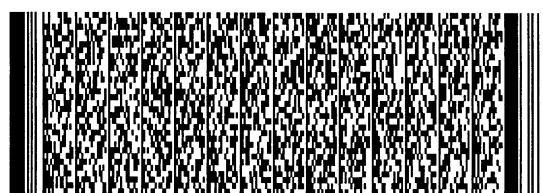
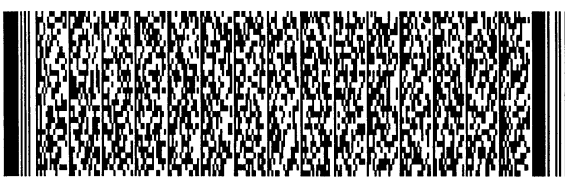
同時，本發明是藉強行轉動上述磁鐵轉子時，未通電之繞組感應之電壓信號形成旋轉位置檢出信號，旋轉次數或轉數到達規定值以上後，依據上述旋轉位置檢出信號向上述各相之繞組通電。這一點是其第5特徵。

依據此特徵時，在依旋轉位置檢出信號算出之旋轉次數或轉數到達規定值後，亦即，轉移電流動作與旋轉之關係某種程度穩定下來後，便能自動切換至平常運轉。

同時，本發明是在上述初期激磁狀態時，若通電電流超過規定值，則停止通電。這一點是其第6特徵。

依據此特徵時，可以迴避初期激磁狀態時之過負荷運轉狀態。

而且，本發明對上述各相繞組之通電控制，係以將PWM之能率定量增減之控制為之。這一點是其第7特徵。



五、發明說明 (6)

依據此特徵時，可以藉由簡單之手段控制對各相繞組之通電。

【可取實施形態之詳細說明】

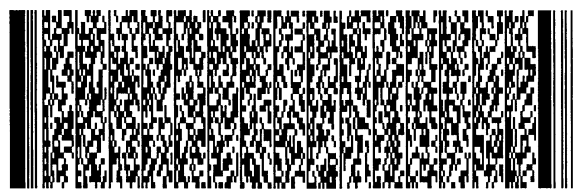
茲參照附圖詳細說明本發明一實施形態如下。第1圖係無刷旋轉電機之一實施形態之引擎發電裝置之側面圖，第2圖係第1圖之V-V截面圖。

引擎發電裝置1備有引擎2及發電機3。發電機3係磁鐵式多極發電機。引擎2之曲柄軸4由設在曲柄箱5之側壁5a之軸承6支持，其一端引出引擎2之外部。圍繞曲柄軸4之曲柄箱5之側壁5a之周緣輪轂部用螺栓8固定有環狀星型鐵心7。鐵心7包含環狀之連結部7a及從此成放射狀突出之27個突極部7b。

在上述突極部7b，三相之繞組依序交互捲繞而構成定子8。鐵心7因如此將其多極化，因此可以取出很大的輸出，同時，可以縮小環狀之連結部7a及突極部7b之半徑方向之尺寸，對輕量化有貢獻。

曲柄軸4之前端嵌裝有鍛造品之輪轂9，在此輪轂9結合兼有轉子軛功能之飛輪10。飛輪10由，將高張力鋼板壓製成形成杯狀而形成之碟形部10a，與圓筒部10b所構成。碟形部10a固定在輪轂9，圓筒部10b則安裝成覆蓋鐵心7之突極部7b外側狀。

在飛輪10之圓筒部10b之內周面，在整個周方向固定有18個帶具有高磁力之釹系列之磁鐵11，構成外轉子型磁鐵轉子12。這種轉子12是將磁鐵11鋪在圓筒部10b之內周面



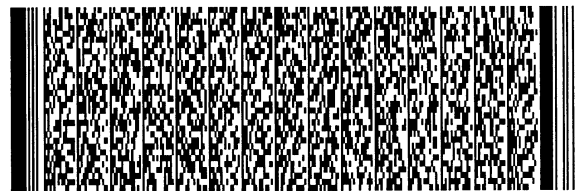
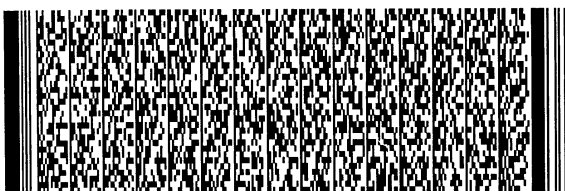
五、發明說明 (7)

而形成，而得確保充分大之質量，藉此可以發揮飛輪之功能。

飛輪10之碟形部10a安裝有冷卻風扇13。冷卻風扇13是在圓環狀之基板13a之一方側面，沿周方向豎設複數片葉片13b者，基板13a固定在飛輪10之碟形部10a之外表面。覆蓋冷卻風扇13之風扇罩14形成，從飛輪10之側方至引擎2之冷卻風之導風路14a。

第3圖是引擎發電裝置1之系統圖。發電機3由(內燃)引擎2驅動，產生三相交流。發電機3之輸出交流，在將半導體整流元件組合成電橋之整流電路構成之變換器15進行全波整流，變換成直流。從變換器15輸出之直流則在電容器濾波電路16平滑化，再輸入反相器17，在構成反相器17之FET之電橋電路變換成規定頻率之交流。從反相器17輸出之交流則輸入解調濾波器18，僅低頻成分(例如商用頻率)通過。通過解調濾波器18之交流則經由繼電器19及熔絲20連接到輸出端子21。繼電器19在引擎2起動時成為「開」，引擎2起動到規定程度時成為「閉」。

引擎發電裝置1之發電機3可以當作起動引擎2用之起動器。發電機3備有為此目的之起動器驅動器22。為了向起動器驅動器22供應起動引擎2用之電流，設有整流電路23及濾波電路24。整流電路23由諧波濾波器231及變換器232構成。諧波濾波器231備有熔絲20A，經由此熔絲20A連接在輸出端子21。發電機3之輸出側連接在例如200 V之單相電源25。由此電源25供應起動用之交流。此交流輸入到



五、發明說明 (8)

諧波濾波器231以去除高頻波，在變換器232變換成直流後，再通過濾波電路24供給起動器驅動器22，做為其電源。

為了起動引擎2，由起動器驅動器22以預定之順序依存向發電機3之三相繞組之各相供應電流。設有依存向各相之繞組供應電流用之轉接元件(FET)221、CPU 222、及不使用檢出轉子12位置用之檢測器(磁極檢出用檢測器)之無檢測器驅動部223。該無檢測器驅動部223是依據，隨著轉子之轉動，在以電氣角度120°之相位差配置之第1、第2、第3定子繞組感應之電壓信號，檢出轉子之位置，決定對該定子繞組之通電。

第4圖是引擎發電裝置1之起動控制之流程圖。發電機3欲從自然停止之狀態起動時，有時因轉子・定子之相互位置關係，無法在強行轉移電流時獲得很大之起動轉矩。而且，有時無法正轉。於是，在步驟S1、S2，為了要使轉子12移位到，強行轉移電流時能獲得最大之起動轉矩，且可以正轉之轉子・定子之相互關係位置，而進行第1、第2初期激磁。藉由此等初期激磁，便可以使轉子12移位到能夠獲得最大起動轉矩之規定位置。第1、第2初期激磁時通電之相不相同，但處理相同(後述)。如後述，藉由兩次之初期激磁，轉子・定子在上述自然停止狀態時，亦即，不論以那一種相互位置關係(第13圖之停止位置p1~p6)停止，均可使轉子12移位到可以獲得最大起動轉矩之位置。初期激磁時間若太短，轉子之動作會不穩定，會在應停止的



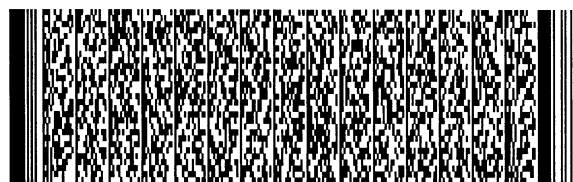
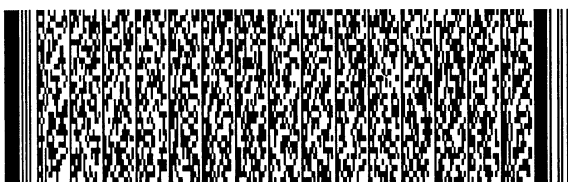
五、發明說明 (9)

位置搖晃，因此，初期激磁之通電時間最好是到轉子之位置穩定下來之時間，亦即，例如1秒鐘較合適。

在步驟S3進行強行轉移電流。強行轉移電流是從完成上述第2初期激磁之上述可獲得最大轉矩之轉子・定子之位置關係進行單相通電。藉由強行轉移電流，從未通電之相檢出感應電壓，而依據此感應電壓檢出轉子12之位置。檢出感應電壓而檢出轉子12之位置後，則前進到步驟S4，進行平常之通電。

第5圖是表示初期激磁(第1及第2初期激磁)之處理之流程圖。在步驟S10，控制上述FET 221，對預定之相通電。第1初期激磁是從V向對U相通電，第2初期及磁則從V相對W相通電。在步驟S11，將通電能率之初期值增大預定之增量值(例如1%)。在步驟S12，在產生反電動勢後，判斷轉子12是否停止在轉子・定子之初期位置(後述之p1~p6，或p1'~p6')。如果已停止，則反電動勢是「0」，因此，可以藉由反電動勢是否「0」，便可以判斷轉子12是否停止在初期位置。再者，在此判斷步驟，是判斷產生反點動勢後之反電動勢是不是「0」，一次都沒有產生反電動勢時，則判斷為「否」。若步驟S12是肯定，則判斷初期激磁已結束，而前進到下一處理。亦即，第1初期激磁後移行到第2初期激磁，第2初期激磁後則移行至強行轉移電流。

步驟S12是否定時，前進至步驟S13，判斷FET 221之通電能率是否在預定之上限值(例如50%)以上。不是上限

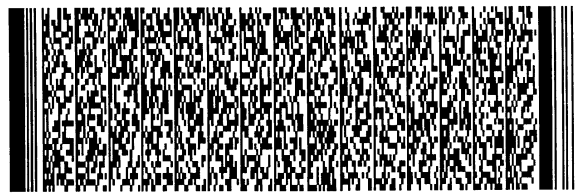


五、發明說明 (10)

值以上時，則以現能率通電(步驟S14)而前進至步驟S11。能率到達上限值時轉子12也不會停止在初期位置。或者一次都沒有產生反電動勢時，步驟S13成為肯定，判斷是鎖定狀態或者在過負荷狀態，在步驟S15使能率成為「0」，而失敗結束(步驟S16)。

參照第6圖及第7圖具體說明上述第1初期激磁及第2初期激磁之動作如下。第6圖、第7圖之最左側之停止位置p1~p6表示發電機自然停止時之轉子200對定子100之初期停止位置，這與第13圖之p1~p6相同。為了第1初期激磁，從V相向U相通電時，V相之極性成為N極、U相之極性成為S極。因此，在初期停止位置P1之轉子200之永久磁鐵m₂被V相N極吸引，永久磁鐵m₃被U相S極吸引，定子100與轉子200之極性取得平衡，轉子200不動，成為停止位置p1'。初期停止位置p2~p6時之定子100與轉子200之相互位置關係也是因同樣之理由，分別成為停止位置p2'~p6'。很明顯地，停止位置p1'~p6'中僅停止位置p4'與其他停止位置p1'~p3'，p5'、p6'不同。

其次，為了第2初期激磁，而從V相向W相通電時，V相之極性成為N極，W相之極性成為S極。藉此，轉子200之S極與W相S極互斥，N極被吸引，以S極之永久磁鐵m₂來到V相N極之位置，永久磁鐵m₁來到W相S極之位置之狀態下，轉子200停止下來。顯然地，此停止位置p1"是在上述第1初期激磁結果獲得之所有停止位置p1'~p6'施加第2初期激磁便可以獲得。亦即，在最初之停止位置p1~p6施加第1、



五、發明說明 (11)

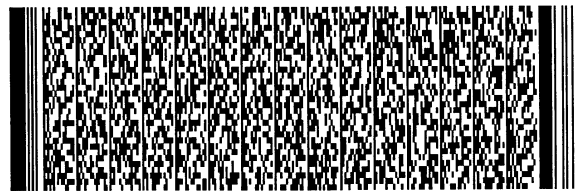
第2之初期激磁，便可以收斂到一個停止位置 $p1''$ 。此定子與轉子之位置關係是，因下一次強行轉移電流之從U相向W相之通電而成為U相N極，W相S極時，則正轉時產生最大起動轉矩之位置。

因此，若對在上述停止位置 $p1''$ 之狀態之發電機施加強行轉移電流，由於是從可以產生最大轉矩之轉子・定子之位置關係起動，因此，發電機可以向正轉側順暢開始轉動。

其次，參照第11圖說明上述第1、第2初期激磁之激磁時間，第11圖係表示，對在初期停止位置 $p1 \sim p6$ 之轉子及定子施加單相激磁時，轉子穩定下來所需之時間。初期激磁時間太短時，轉子之動作不穩定，在應停止之位址搖動。從圖上可以看出，從開始初期激磁起到轉子之動作穩定下來之時間，是在初期停止位置 $p5$ 時最大，亦即，長達0.7秒。因此，如果要更為充裕，直到轉子之動作穩定下來之初期激磁之通電時間為，例如1秒前後最合適。

第8圖係表示強行轉移電流之處理之流程圖。在步驟S20，從預定之相，例如從U相向W相通電。在步驟S21，將PWM之能率(duty)慢慢增加，例如每次增加1%。在步驟S22，判斷使引擎起動所需要之轉矩，例如超越需要特別大的轉矩之壓縮上死點時之電流值，是否超過以通電允許值為基準設定之上限值(=過電流)。

此步驟S22之判斷是肯定時，亦即已到達上限值時，為了保護驅動器等之轉接元件，前進到步驟S24，將能率



五、發明說明 (12)

減少例如1%。而在步驟S25，以此減少1%之能率執行／繼續強行轉移電流。

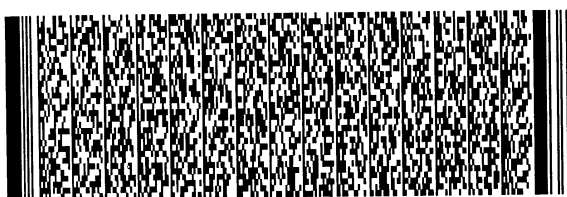
而在此步驟S22的判斷是否定時，前進到步驟S23，判斷內燃機是否轉動預先設定之轉數，例如轉動10次以上。若步驟S23是肯定，則判斷強行轉移電流造成之轉動以進入穩定域而結束強行轉移電流，移行到第10圖之平常通電。再者，也可以用單位時間之轉動數來判斷轉動是否已穩定。

上述動作中，上述無檢測器驅動部223以未通電之繞組感應之電壓信號形成旋轉位置檢測信號，依據該旋轉位置檢測信號驅動上述定子。同時，上述內燃機之轉動次數或轉數，可以從上述旋轉位置檢測信號檢出。

如上述，配設可將通電電流限制在規定值之限制器，慢慢增加PWM之能率，直到上述預定之上限值，因此不會有無謂之大電流通電，可以有效率進行對各繞組之通電。而到達上限值時，為了減少能率，能以不會成為過電流之能率繼續對各繞組通電。

第9圖係表示強行轉移電流之變形例之流程圖。因為引擎發電裝置1之轉接元件及驅動器等之能力，有時需要在實際上超過上限值之過電流狀態仍執行數次之強行轉移電流，以超越轉矩來超越壓縮上死點。此變形例是很適合這種場合之處理，與第8圖之處理相同或同等之處理標示相同之步驟號碼，說明從略。

在步驟S22判定是過電流時，前進到步驟S31，將計數



五、發明說明 (14)

號，檢出內燃機之轉動次數或轉數，在內燃機之轉動次數或轉數到達規定值時，自動切換至平常運轉，因此可以很簡單且圓滑地從強行轉移電流切換至平常通電。

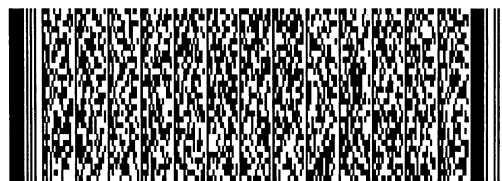
同時，依據申請專利範圍第3項之發明時，結束初期激磁後之通電是，以配設可以將通電電流限制在規定值之限制器之狀態下，慢慢增加PWN之能率，因此可以確保起動轉矩之順暢上昇，同時可以將通電用驅動器之容量，抑制在較小容量。

同時，依據申請專利範圍第4項之發明時，強行轉移電流時，如果需要起動內燃機用之超越轉矩，可以繼續供應上限電流，因此可以起動起動轉矩很大之內燃機。

同時，依據申請專利範圍第5項之發明時，依照旋轉位置檢出信號檢出之轉動次數或轉數到達規定值後，亦即，轉移電流動作與旋轉之關係達到某種程度之穩定後，能夠依轉數之自動轉接切換至平常運轉，因此可以很簡單且順暢切換至平常通電。

同時，依據申請專利範圍第6項之發明時，可以迴避初期激磁狀態時之過負荷運轉狀態。

同時，依據申請專利範圍第7項之發明時，可以藉由簡單之手段對各相繞組進行通電控制，同時，可以提高可靠性。



圖式簡單說明

【圖面之簡單說明】

第1圖係應用本發明之無刷旋轉電機之一實施形態之引擎發電裝置之側面圖。

第2圖係第1圖之V-V截面圖。

第3圖係引擎發電裝置之系統圖。

第4圖係引擎發電裝置之起動控制之流程圖。

第5圖係初期激磁之控制之流程圖。

第6圖係第1、第2初期激磁之動作說明圖。

第7圖係第1、第2初期激磁之動作說明圖。

第8圖係強行轉移電流之第1實施例之控制之流程圖。

第9圖係強行轉移電流之第2實施例之控制之流程圖。

第10圖係平常通電之控制之流程圖。

第11圖係表示在初期停止位置p1~p6，單相激磁時之轉子之穩定時間之圖。

第12圖係表示在初期激磁結束後之強行轉移電流至平常通電之通電電流之變化，PWM能率之變化，及引擎之曲柄轉數之變化之圖。

第13圖係在無負荷狀態停止時之定子及轉子之相對位置關係之圖。

【圖號說明】

1-----引擎發電裝置

2-----引擎

3-----發電機

4-----曲柄軸



圖式簡單說明

5-----	曲柄箱	5a-----	側壁
6-----	軸承	7-----	鐵心
7a-----	連結部	7b-----	突極部
8-----	螺栓	9-----	輪轂
10a-----	碟形部	10b-----	圓筒部
11-----	磁鐵	12-----	轉子
13-----	冷卻風扇	13a-----	基板
13b-----	葉片	14-----	風扇罩
14a-----	導風路	15-----	變換器
16-----	電容器濾波電路	17-----	反相器
18-----	解調濾波器	19-----	繼電器
20-----	熔絲	21-----	輸出端子
22-----	啟動器驅動器	221-----	轉接元件
222-----	CPU	223-----	無檢測器驅動部
23-----	整流電路	231-----	諧波濾波器
232-----	變換器	24-----	濾波電路
25-----	單相電源	100-----	定子
200-----	轉子	300-----	磁極
m1、m2、m3-----	磁鐵		



四、中文發明摘要 (發明名稱：內燃機驅動用無刷旋轉電機之起動方法)

本發明提供，不使用轉子位置之檢出元件，也能夠獲得很大之起動轉矩，能夠簡單且順暢進行從強行轉移電流切換到平常運轉之無刷旋轉電機之起動方法。起動時，僅在三相定子繞組之任意兩個繞組間通電，固定上述磁鐵轉子之位置(步驟S1、S2)，做為初期激磁。接著，慢慢增加通電量，在各相之繞組間依序強行通電(步驟S3)。在此強行轉移電流時，依據在未通電之繞組感應之電壓信號形成之轉動位置檢出信號驅動磁鐵轉子，而驅動內燃機之輸出軸。在由轉動位置檢出信號檢出之內燃機之轉數到達規定轉數時停止通電。

五、(一)、本案代表圖為：第__4__圖

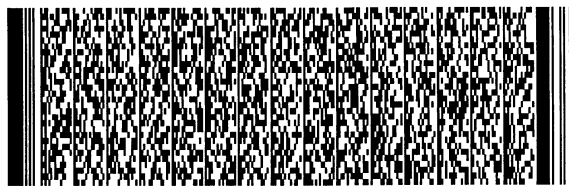
(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

S1----- 第1初期激磁

S2----- 第之初期激磁

六、英文發明摘要 (發明名稱：Method of Starting an Electric Brushless Rotating Machine for Driving an Internal Combustion Engine)

A method of starting an electric brushless rotating machine is provided where a large startup torque is obtained with no use of any rotor position detecting device and the forced commutation can be switched to normal energization easily and smoothly. At the startup stage, any two of three-phase stator windings are energized for initial magnetization (Steps S1 and



四、中文發明摘要 (發明名稱：內燃機驅動用無刷旋轉電機之起動方法)

S3----- 強 行 轉 移 電 流

S4----- 平 常 通 電

六、英文發明摘要 (發明名稱：Method of Starting an Electric Brushless Rotating Machine for Driving an Internal Combustion Engine)

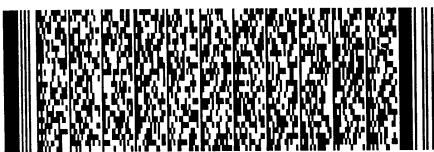
S2) to hold the magnetic rotor at a position. Then, the windings of the phases are energized in a sequence while gradually increasing the level of the energization (Step S3). During the forced commutation, the magnetic rotor is rotated by a rotating position detecting signal generated from a voltage signal induced on the not-energized windings to drive the output shaft of an engine.



四、中文發明摘要 (發明名稱：內燃機驅動用無刷旋轉電機之起動方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Method of Starting an Electric Brushless Rotating Machine for Driving an Internal Combustion Engine)

Then, the energization is canceled when the number of revolutions in the internal combustion engine determined from the rotating position detecting signal reaches its predetermined level.



六、申請專利範圍

申請專利範圍

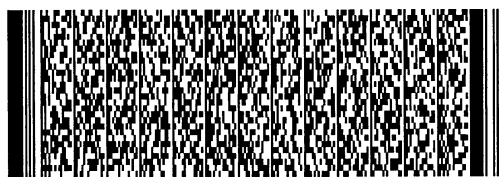
1. 一種內燃機驅動用無刷旋轉電機之起動方法，係具有連結在內燃機之輸出軸之磁鐵轉子，及以電氣角度 120° 之相位差配置之第1、第2、第3之定子繞組，依據上述轉子之旋轉位置檢出信號，依序向上述各定子繞組通電，進行強行轉移電流之無刷旋轉電機之起動方法，

起動時，僅向上述第1、第2、第3相之定子繞組之任意兩繞組間通電，作為初期激磁，以固定上述磁鐵轉子旋轉之位置，

接著，慢慢增加通電量，同時向上述各相之繞組間依序強行通電，作為強行轉移電流，強行使上述磁鐵轉子轉動，

在上述強制通電時，以未通電之繞組感應之電壓信號形成旋轉位置檢出信號，依據該形成之旋轉位置檢出信號進行平常通電，驅動上述磁鐵轉子，以驅動上述內燃機之輸出軸，同時，從該旋轉位置檢出信號檢出上述內燃機之旋轉次數或轉數，而在到達規定旋轉次數或轉數時，停止通電。

2. 如申請專利範圍第1項所述之內燃機驅動用無刷旋轉電機之起動方法，其中，從上述強行轉移電流移行至平常通電之定時，係依據從該旋轉位置檢出信號算出之旋轉次數或轉數到達規定值，而加以判斷。



六、申請專利範圍

3. 如申請專利範圍第1項或第2項所述之內燃機驅動用無刷旋轉電機之起動方法，其中，上述初期激磁結束後之通電，係以配設有用以將通電電流限制在規定值之限制器之狀態下，慢慢增加PWM之能率(duty)。

4. 如申請專利範圍第1項所述之內燃機驅動用無刷旋轉電機之起動方法，其中，初期激磁是在監視通電電流不超過規定值之狀態下，以慢慢增加通電量之方式通電，

上述強行轉移電流後，在通電電流值到達預先設定之監視值時，在該監視值附近繼續通電。

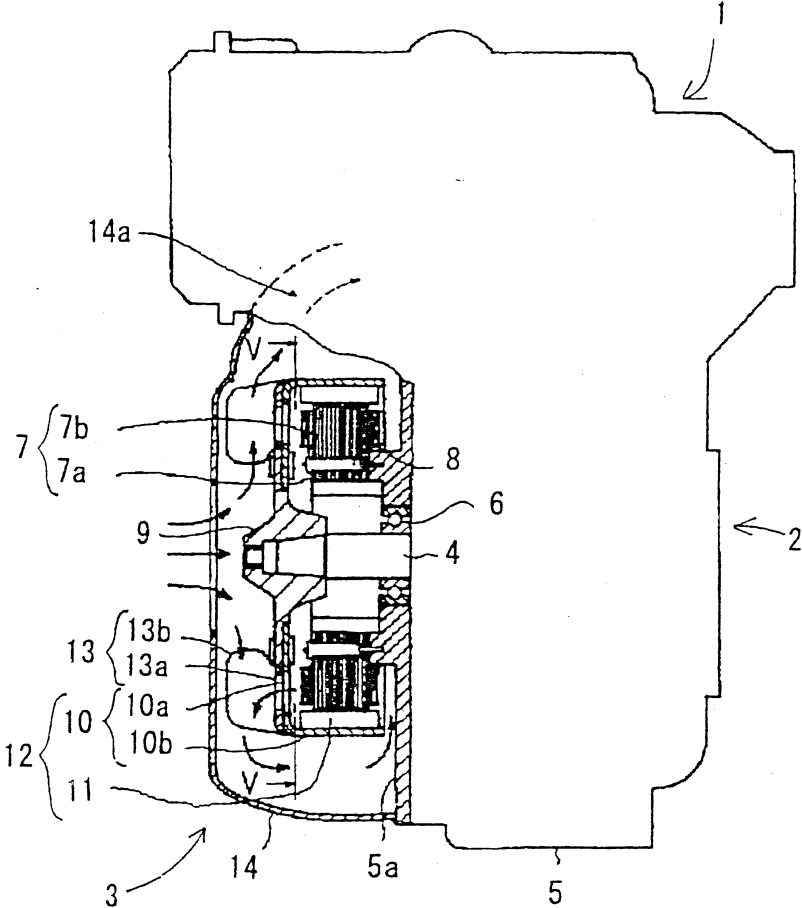
5. 如申請專利範圍第4項所述之內燃機驅動用無刷旋轉電機之起動方法，其中，藉上述磁鐵轉子之強制通電時，未通電之繞組感應之電壓信號形成旋轉位置檢出信號，旋轉次數或轉數到達規定值以上後，依據上述旋轉位置檢出信號，向上述各相之繞組通電。

6. 如申請專利範圍第4項所述之內燃機驅動用無刷旋轉電機之起動方法，其中，在上述初期激磁狀態，若通電電流超過規定值時，停止通電。

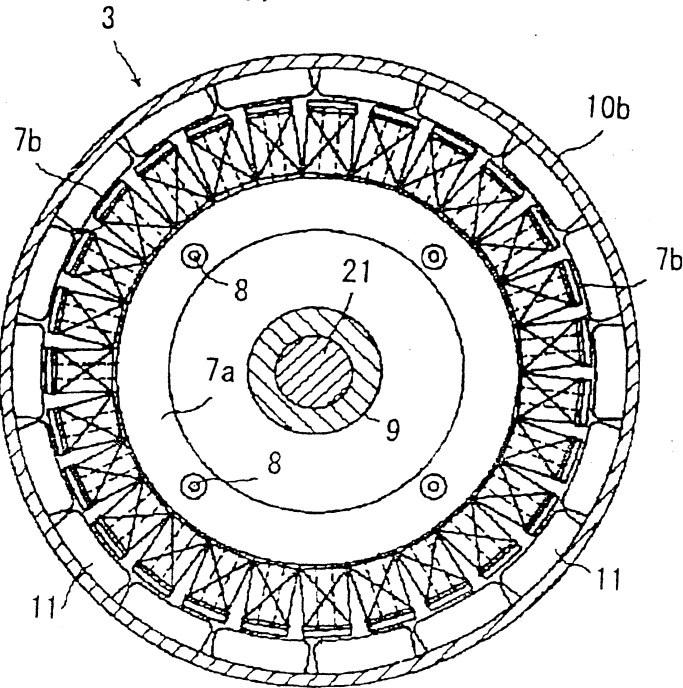
7. 如申請專利範圍第4項所述之內燃機驅動用無刷旋轉電機之起動方法，其中，對上述各相繞組之通電控制，係藉由將PWM之能率(duty)定量增減之控制為之。



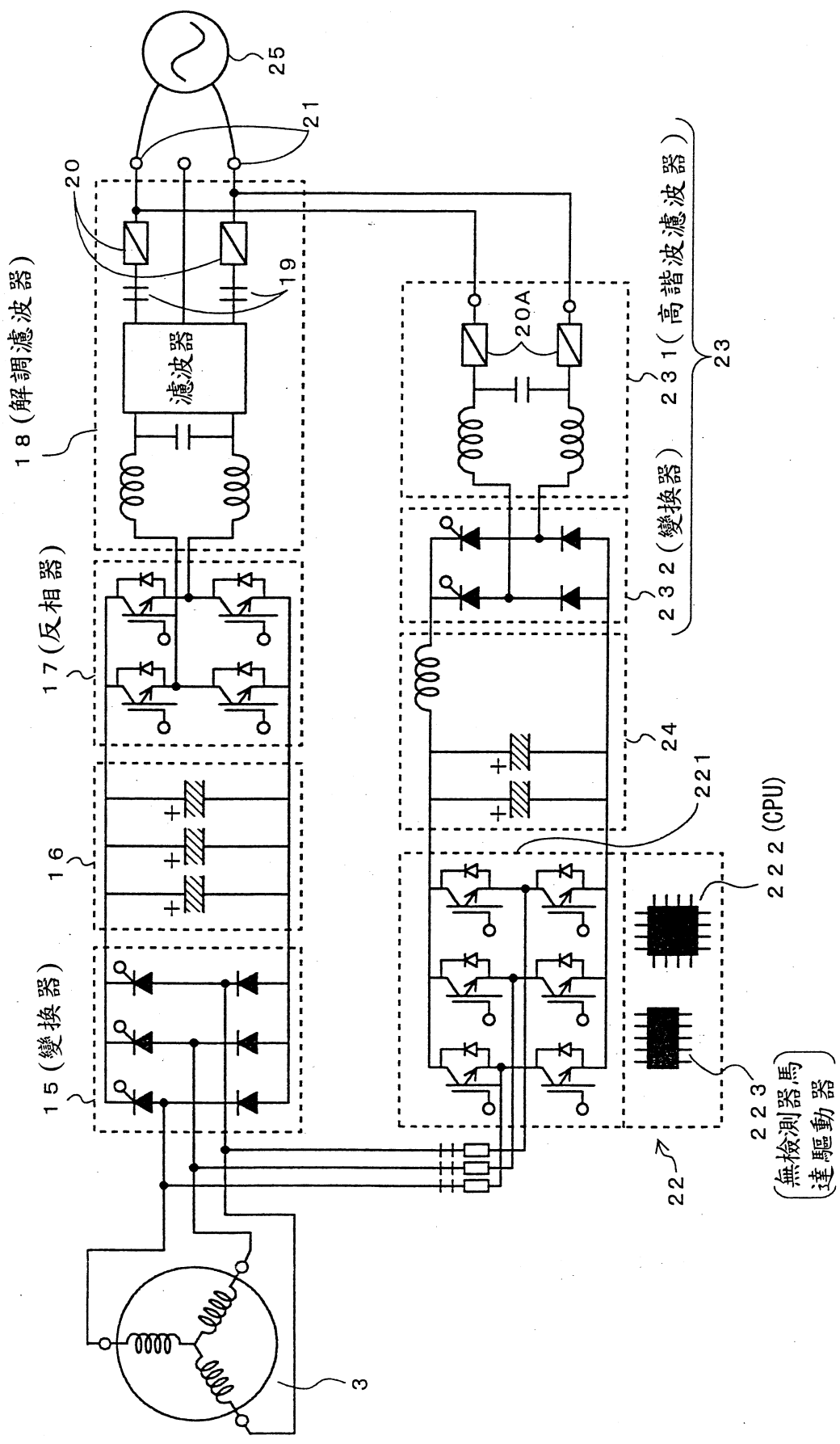
第 1 圖



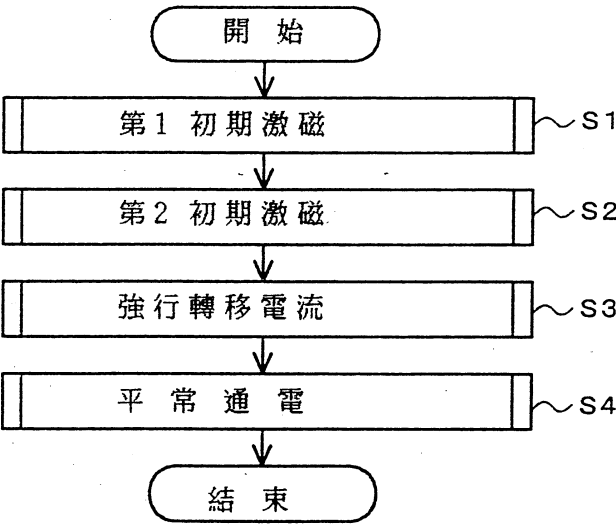
第 2 圖



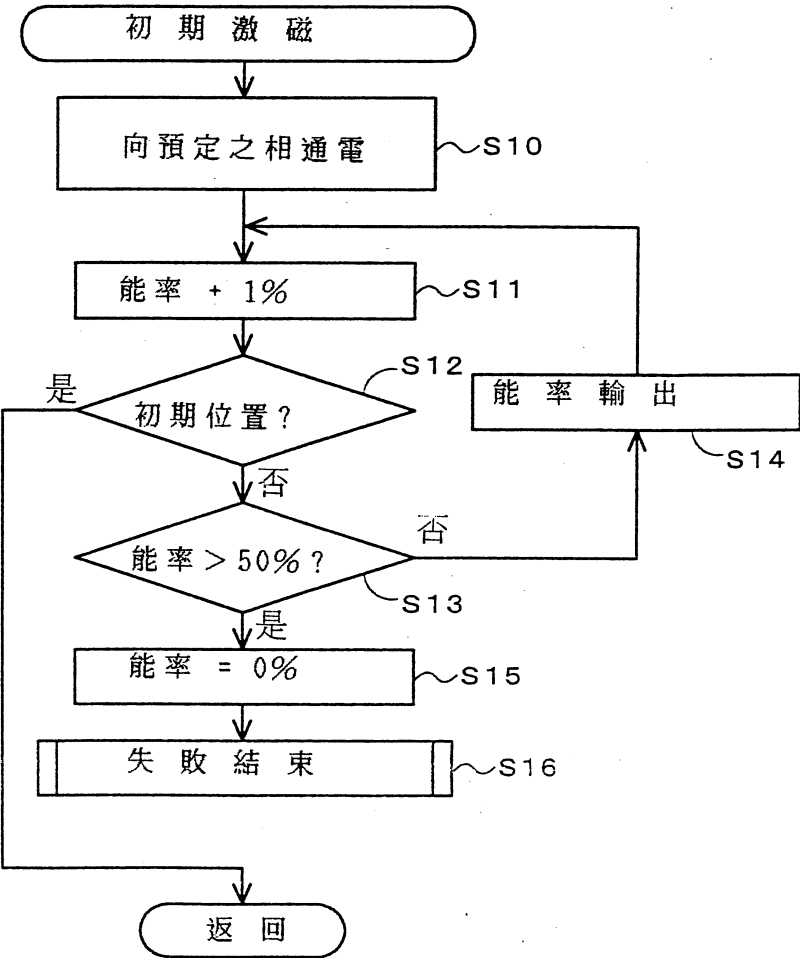
第 3 圖



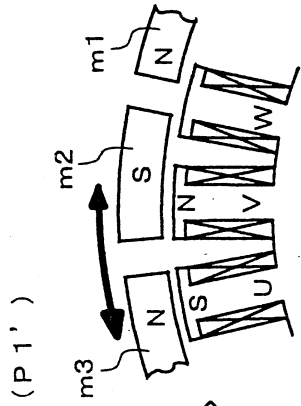
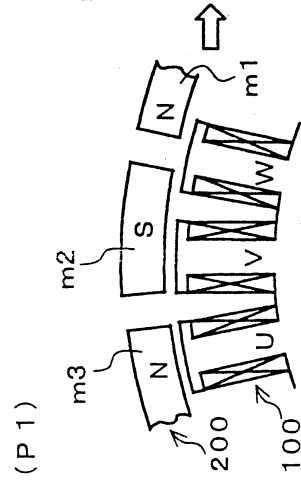
第 4 圖



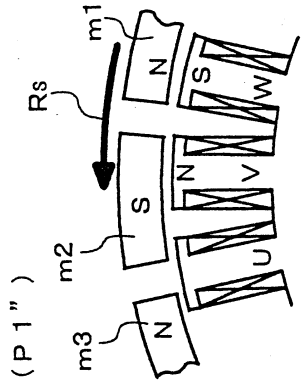
第 5 圖



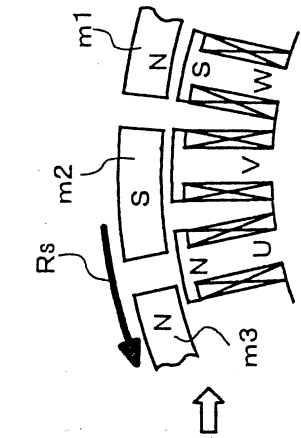
(第1初期激磁)



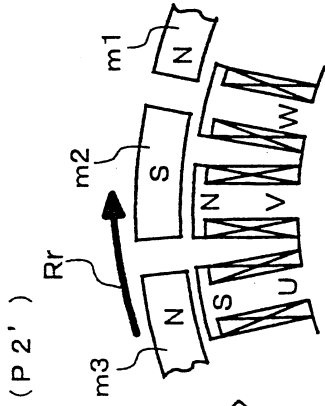
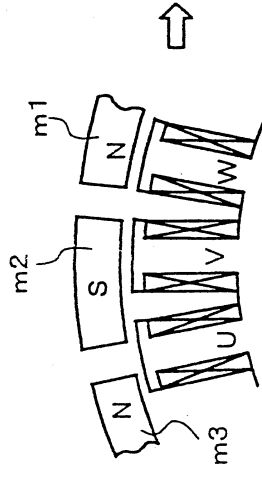
(第2初期激磁)



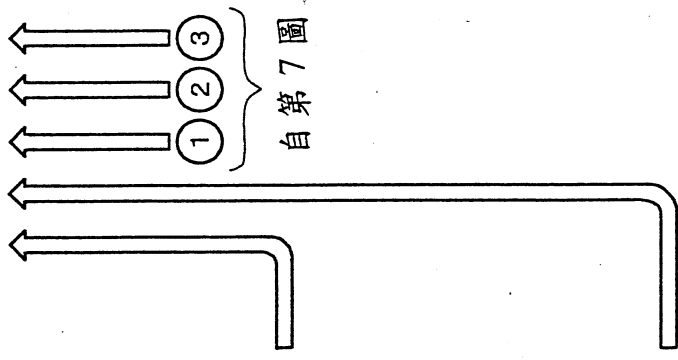
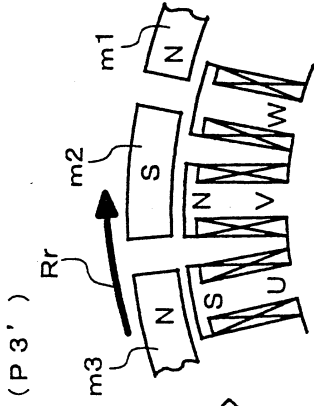
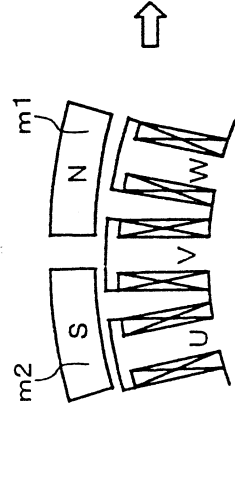
(強行轉移電流)



(P2')



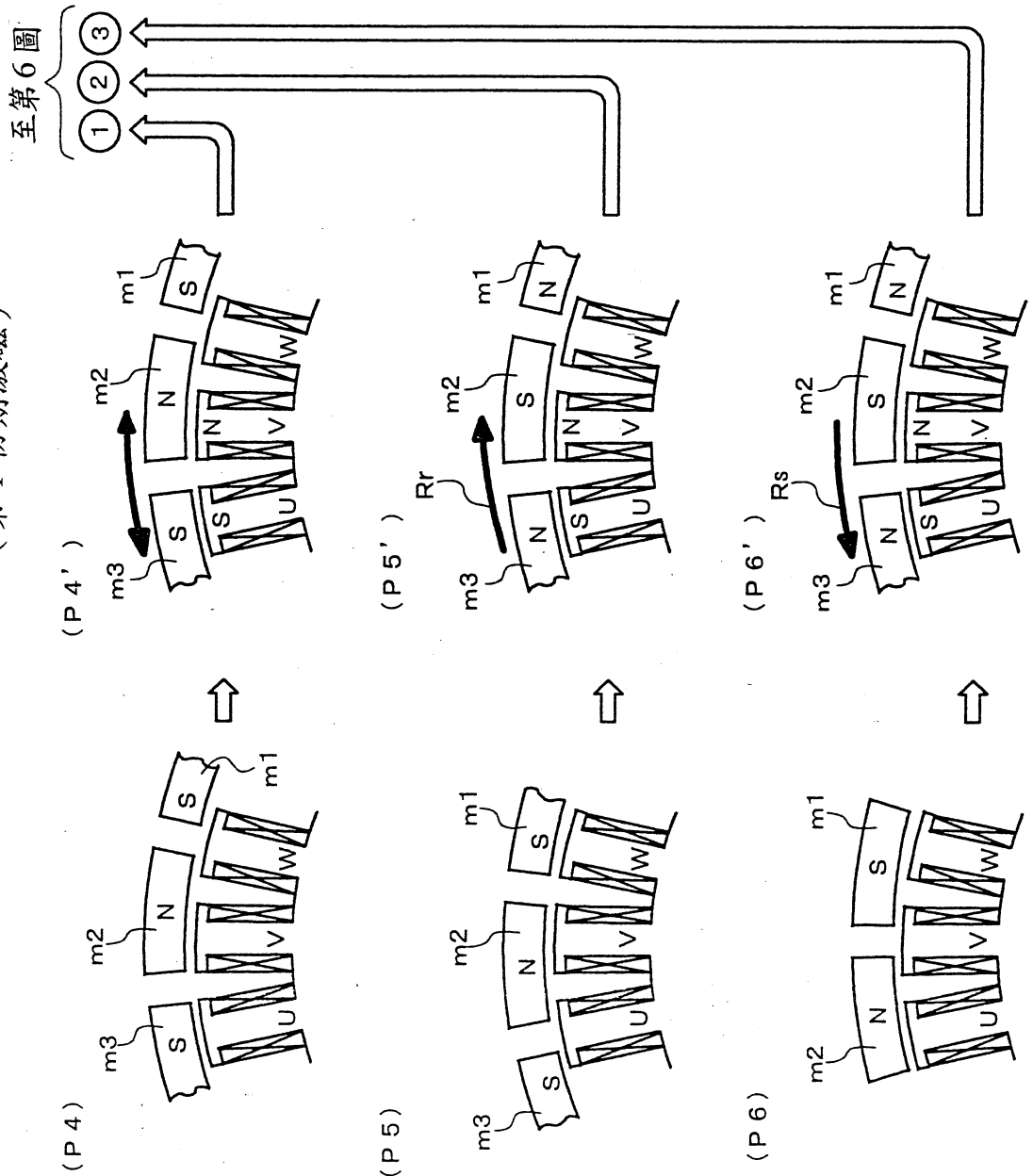
(P3')



自第7圖

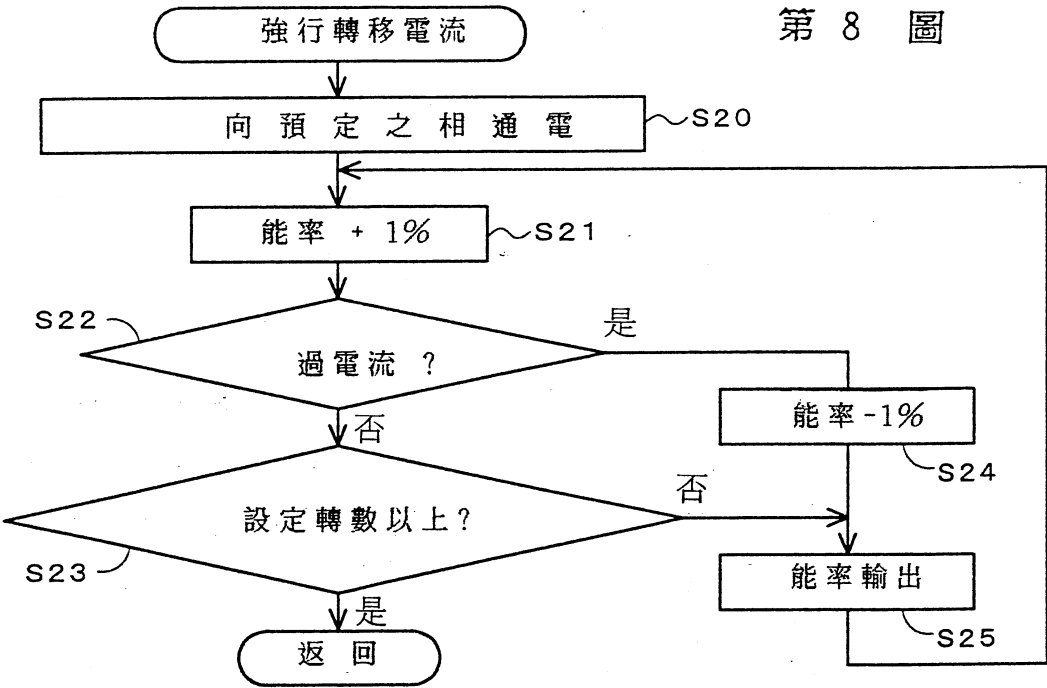
第6圖

(第 1 初期激磁)

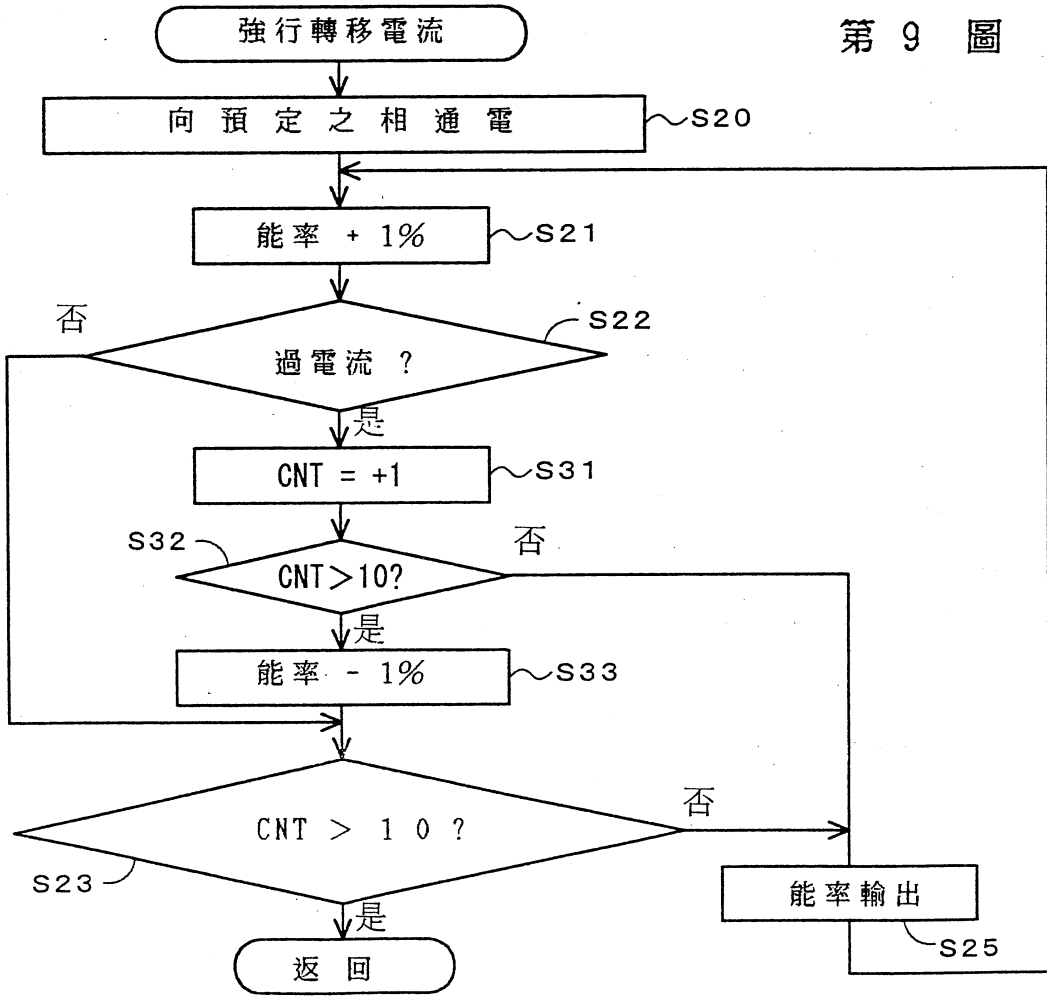


第 7 圖

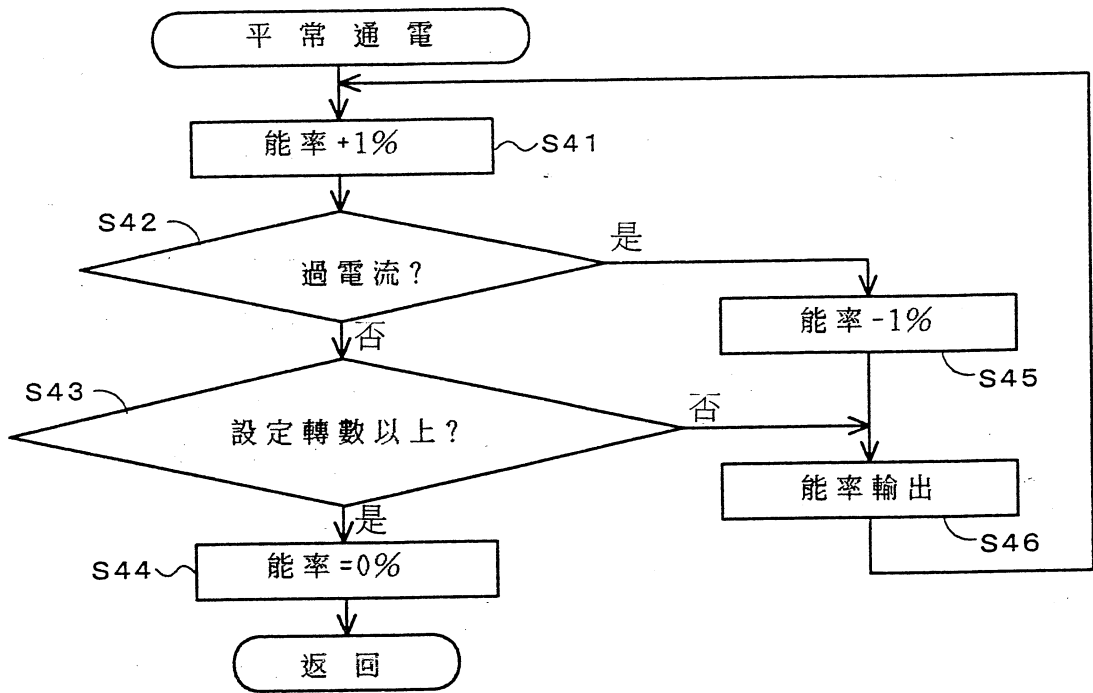
第 8 圖



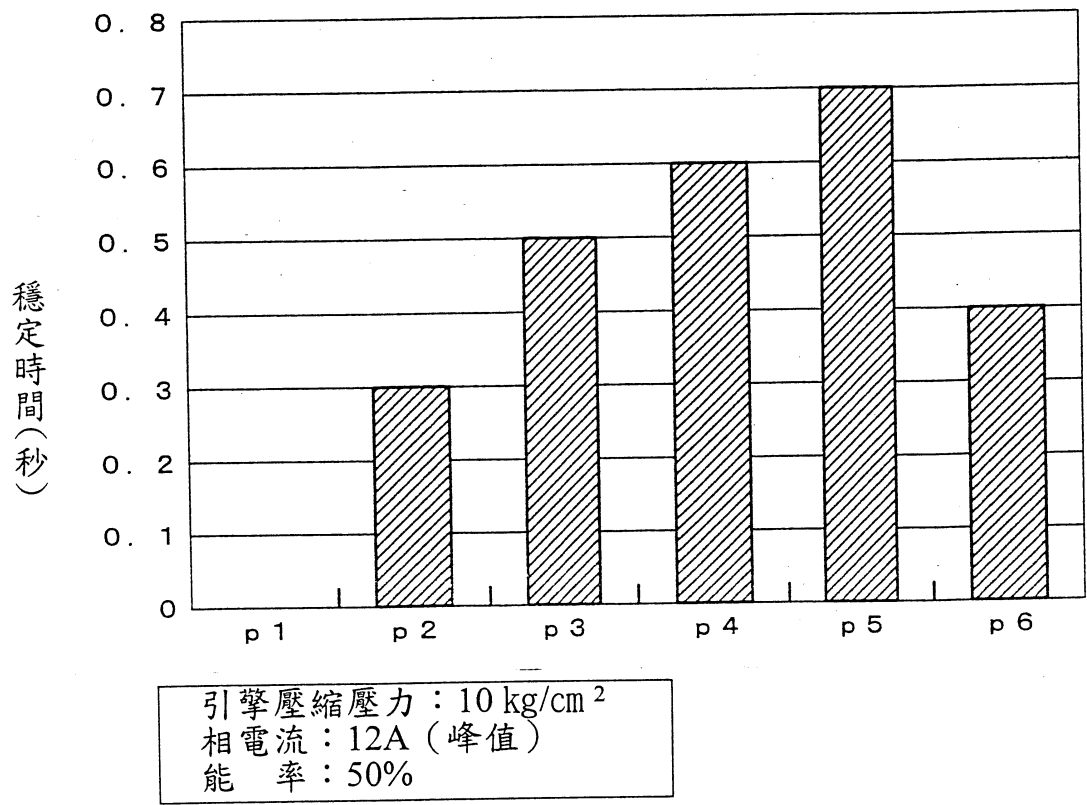
第 9 圖



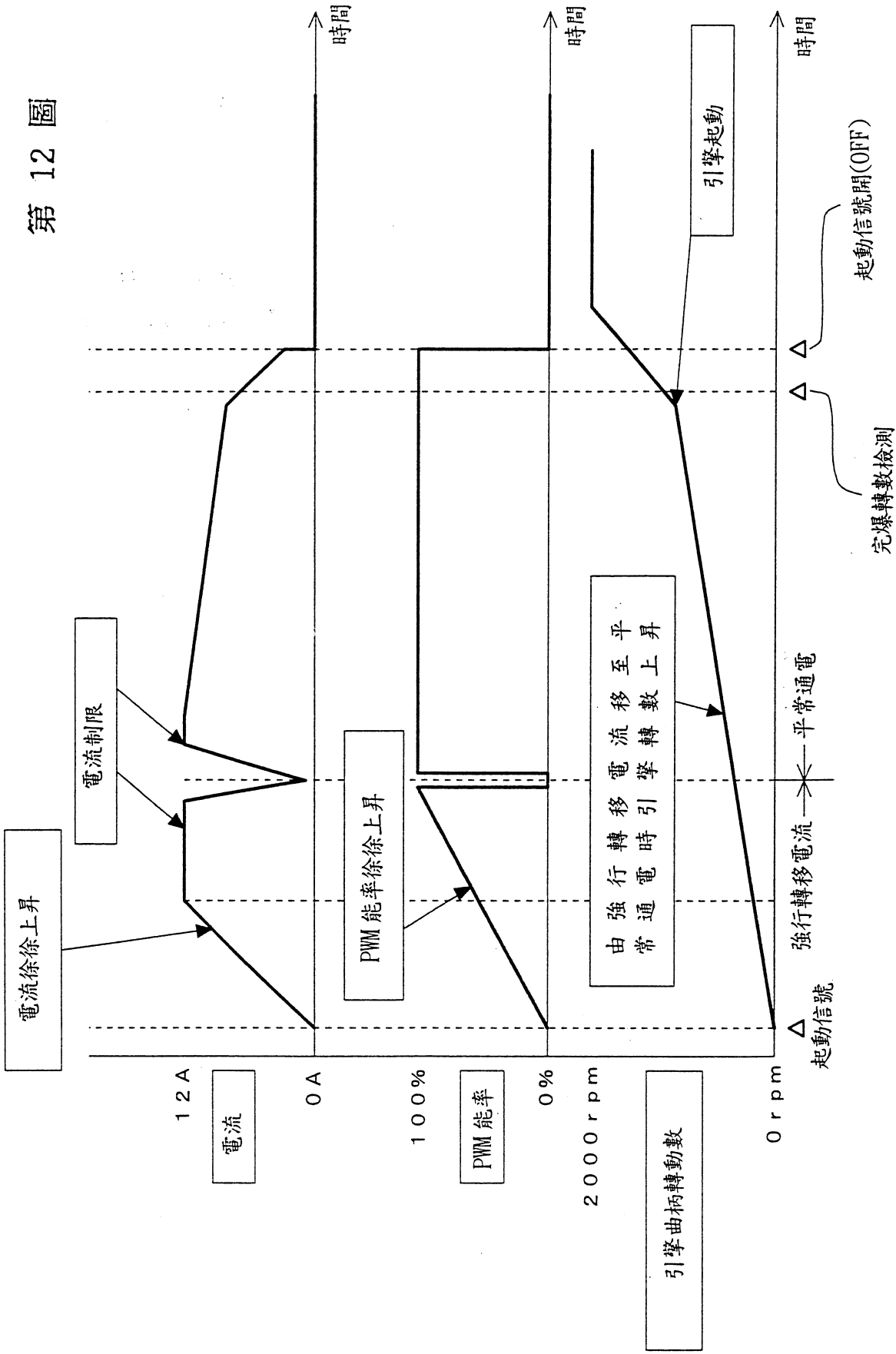
第 10 圖



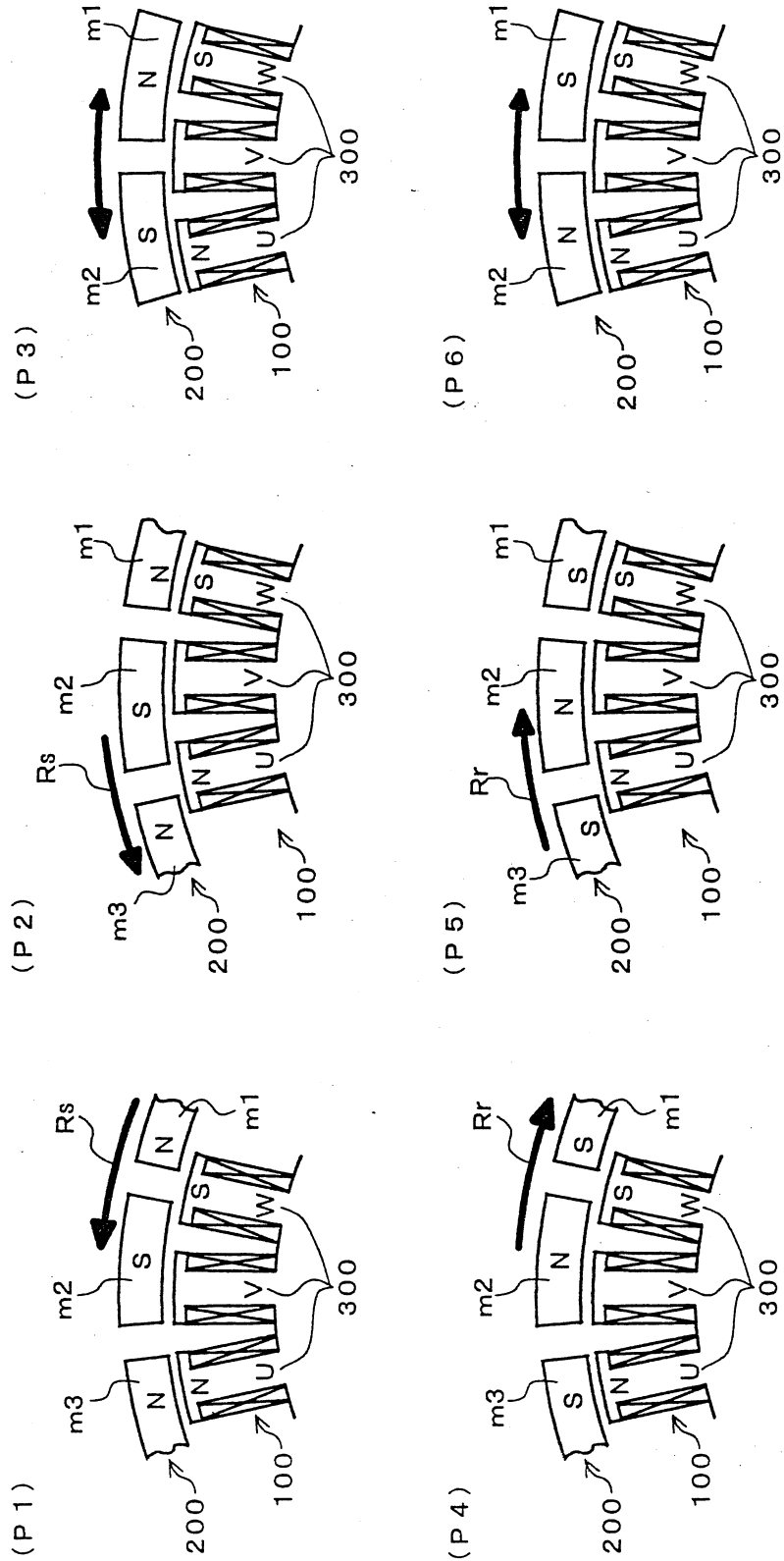
第 11 圖



第 12 圖



第13圖 (習知技術)



五、發明說明 (13)

值加算1次。在步驟S32，判斷該計數值是否較例如10大，否定時，前進到步驟S25，以該過電流之能率執行強行轉移電流。將該過電流之強行轉移電流繼續到計數值到達10為止，如果過電流仍繼續時(步驟S32之判斷為肯定)，為了解除該過電流將能率減少1%。

第10圖係表示平常通電之處理之流程圖。在步驟S41，將能率增量1%，在步驟S42，判斷是否是預先設定之上限值，亦即判斷是否過電流，此判斷是否定時前進到步驟S43，判斷轉數是否是設定轉數(例如800rpm)以上。步驟S43是肯定時，則判斷引擎已起動，結束起動器之作用。亦即，前進到步驟S44，使能率為0%。另一方面，上述步驟S42之判斷是肯定時，前進到步驟S45，將能率減量1%，在步驟S46以該時之能率執行動作。

第12圖係表示在初期激磁結束後之強行轉移電流至平常通電之通電電流之變化，PWM能率之變化，及引擎之曲柄轉動數之變化之一個例子之曲線圖。從此圖可以瞭解，從引擎起動時之強行轉移電流移行至平常通電之過程中，引擎之轉數順暢圓滑上昇。

從以上之說明可以明白，依據申請專利範圍第1項~第3項之發明時，能夠以未配設位置檢側元件之無刷旋轉電機，起動具有很大起動轉矩之內燃機。同時，能夠很容易將無刷旋轉電機兼用作無刷起動馬達。

同時，依據申請專利範圍第2項之發明時，係依據按照未通電之繞組所感應之電壓信號形成之旋轉位置檢出信

